

1999年12月17日

機能材料工学専攻	
申請者氏名	曾我朋義

紹介教官氏名	神野清勝
--------	------

論文要旨(博士)

論文題目	Study on Simultaneous Determination Methods for Anions by Capillary Electrophoresis (キャピラリー電気泳動による陰イオンの一斉分析に関する研究)
------	---

(要旨 1,200 字程度)

キャピラリー電気泳動(CE)は電気泳動の優れた分離能とクロマトグラフィーの自動化技術が結びついた新しい分離分析手法として開発された。CEの初期段階では、主な分析対象はゲル電気泳動と同じタンパク質やDNAなどの生体高分子化合物であったが、この分野では現在それほど広くは普及していない。一方、低分子の分析にもCEは進展し、一般的な分析法として用いられるようになってきている。しかし、現在汎用の分離分析装置として用いられている高速液体クロマトグラフィー(HPLC)などと比較するとCEの普及率はまだまだかなり小さい。理由は、優れた分離能、迅速性等を持ちながら、CEの有用性が十分証明されていないからである。

本研究では、CEの実用性を示すために、分析対象物は、無機陰イオン、有機酸、芳香族脂肪酸、アミノ酸、糖などの陰イオン性化合物とした。陰イオン性化合物は、化学、生化学、薬学、農学、食品学、法医学などの分野で広く分析されている。しかし陰イオンの分析には、イオンクロマトグラフィーやHPLCなどが用いられているが、分析対象物によって分離カラム、移動相、検出器などが異なるため、幾つもの分析装置や分析条件を用いなければならない。

本研究ではCEを用いた各陰イオンの分析法の開発を行い、最終目的は、無機陰イオン、有機酸、アミノ酸、糖および他の陰イオン類の一斉分析法を開発することとした。

第1章で陰イオン分析における既存の分析法および本研究の背景、目的、第2章では、CEの特徴、分離モードについて記述する。

第3章では、CEによるUV吸収を持つ陰イオンの測定法について検討した結果を報告する。ポリマーでコーティングされたキャピラリーを用いることで、電気浸透流を抑制し、陰イオン類を分離後、UVダイオードアレイ検出器で測定した。

第4章から第7章では、UV吸収をほとんど持たない陰イオンの分析法を記述する。全ての条件とも2,6ピリジンジカルボン酸(PDC)を泳動緩衝液に用いた間接吸光度法を用いて測定した。

第4章では、間接吸光度を用いたCEによる有機酸の分析において、泳動緩衝液の移動度やモル吸光係数が分離や感度に影響を与えるばかりではなく、金属イオンとの錯安定度定数が高い物質を泳動緩衝液に用いることが、有機酸の検出には重要であることを記述する。

第5章では、糖類の分析を検討した結果を記述する。高塩基性条件を用いることにより、酸性糖、中性糖、塩基性糖と糖アルコール類が同時に分離された。この方法を用いて糖タンパク質を加水分解して得られた単糖類の組成分析および食品中の糖類の分析を行った。

第6章では、無機陰イオン、有機酸、金属陽イオンの一斉分析法について検討した結果を記述する。間接吸光度用の泳動緩衝液としてばかりではなく、PDCは、金属イオンと陰イオン性錯体を形成し、陰イオンとの同時分析を可能にした。この方法を用いて、めっき液中の陰イオン類と金属イオンを同時分析した例を報告する。

第7章では、PDCを泳動緩衝液に用いた方法をさらに発展させ、無機陰イオン、有機酸、アミノ酸、糖類の一斉分析法を開発した。この方法を用いて、食品、薬品、飲料品中のこれらの陰イオンおよび有害陰イオン類の一斉分析の結果を報告する。

最後に第8章では、本論文の結論を述べる。